

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ГОРОДА РОСТОВА-НА-ДОНУ
«ДВОРЕЦ ТВОРЧЕСТВА ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ»**

ЦЕНТР ЦИФРОВОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ «IT-куб»

Принято
педагогическим советом МБУ ДО ДТДМ
Протокол №1 от 31.08.2023 г.
Одобрено
методическим советом МБУ ДО ДТДМ
Протокол № 11 от 30.08.2023 г.

Утверждаю
Директор МБУ ДО ДТДМ
_____ Е.Э. Жихарцева
Приказ № 789 от 31.08. 2023 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

«Робоспорт»

Возрастная категория: 8-12 лет.
Срок реализации: 1 год.

Разработчик программы:
Ковальцов Е.В.,
педагог дополнительного образования.
Программу реализует:
Ковальцов Е.В.,
педагог дополнительного образования
Методическое сопровождение:
Букатова Е.В., методист.

г. Ростов-на-Дону
2023 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

I.	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
II.	УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.....	9
III.	СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	11
IV.	МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	16
V.	ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ.....	18
VI.	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	23
VII.	ПРИЛОЖЕНИЯ.....	27

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Развитие робототехники в настоящее время включено в перечень приоритетных направлений технологического развития в сфере информационных технологий, которые определены Правительством в рамках «Концепции технологического развития до 2030 года». Важным условием успешной подготовки инженерно-технических кадров в рамках обозначенной концепции развития является опережающее внедрение инженерно-технического образования в систему дополнительного образования. Образовательная спортивная робототехника прежде всего направлена на развитие интереса к робототехнической отрасли у обучаемого, помогает вовлечь в процесс активного технического творчества детей, начиная с младшего школьного возраста, заинтересовать будущими результатами достижений и дает им возможность создавать инновации своими руками. Такой метапредметный подход к проектированию педагогического процесса в учреждении дополнительного образования позволяет создать благоприятные условия для формирования профессиональных интересов школьников и успешного освоения ими профессии инженера в будущем.

Дополнительная общеобразовательная программы «Робоспорт» может реализовываться как в центре цифрового образования детей «IT-куб» муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования города Ростова-на-Дону «Дворец творчества детей и молодежи», так и на базе общеобразовательной школы во внеурочное время.

Актуальность и практическая значимость данной дополнительной общеобразовательной программы обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области робототехники. В образовательном процессе, при спортивном конструировании и программировании управляемых моделей, используются технологии нового поколения и различные робототехнические комплексы, одними из которых являются LEGO® MINDSTORMS® Education и Arduino.

Отличительные особенности программы. Особую роль в освоении робототехники играет спортивная, соревновательная робототехника. Это направление нацелено на участие в различных робототехнических конкурсах, фестивалях, научно-практических конференциях и достижение определенного результата, лучшего, чем у других. В изучении соревновательной робототехники в основном используется практико-ориентированный подход – учебный метод, вовлекающий обучающихся в процесс приобретения знаний и умений с помощью широкой исследовательской деятельности, базирующейся на комплексных, реальных вопросах и тщательно проработанных заданиях.

В данной образовательной программе объединяется конструирование и программирование различных платформ на скорость и точность. Программа предоставляет возможность творческой конструкторской реализации задач в процессе прототипирования и разработки моделей. Через техническое творчество, обеспечивается интеграция основного и дополнительного образования для развития инженерного мышления ребенка. Освоение основных

принципов конструирования простейших механических систем и алгоритмов их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, служат основой для последующего освоения учащимися более сложного учебного материала. Это способствует преобразованию их восприятия технических дисциплин и переводит их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

Это позволяет формировать индивидуальные образовательные маршруты.

Новизна программы заключается в развитии интереса к робототехнике через участие в соревнованиях, ориентации на проектный подход, в формировании у обучающихся устойчивого интереса к поисковой творческой деятельности, стремление самостоятельно разрабатывать роботов и автоматизированные системы, расширение кругозора в области компьютерного моделирования, искусственного интеллекта.

Педагогическая целесообразность данной программы в том, что ее реализация осуществляется на основе робототехнического комплекса LEGO® MINDSTORMS® Education и Arduino, которые позволяют обучающимся изучать естественные и технические науки на практике. Учебный материал спроектирован таким образом, чтобы помочь ребенку, учитывая его возрастные особенности, постепенно развивать технические знания и формировать универсальные учебные действия. В процессе сборки моделей или создания роботов со сложной моделью поведения, высокоэффективных моделей со сложными алгоритмами для соревнований, дети применяют на практике полученные теоретические знания из различных предметных областей, например, физики, информатики. Комбинируя конструкторы Robobloq и LEGO, технологии LEGO MINDSTORMS Education и Arduino IDE, обучающиеся разрабатывают, конструируют, программируют и тестируют роботов. Проектная деятельность развивает творческое мышление, коммуникативные навыки, формирует культуру учебно-исследовательского труда, а также интерес к профессиям технической направленности, что вполне поможет им в будущем добиться успешности в ВУЗе и профессиональной деятельности.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робоспорт» имеет **техническую направленность**. Её содержание ориентировано на развитие у обучающихся младшего школьного и подросткового возраста творческих способностей, формирование у них знаний, умений и навыков в области робототехники базового уровня (hard-компетенции). В процессе спортивного проектирования и конструирования роботов у детей формируются и развиваются универсальные учебные действия, не связанные с конкретной предметной областью (soft-компетенции), развивается учебная мотивация.

Тип программы - общеразвивающая. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе.

Вид программы: модифицированная.

При её разработке использовались материалы таких дополнительных общеобразовательных программ как, «Робототехнические системы», автор Федулеев А.А., 2017 г., (Мурманск); «Основы робототехники», автор Васильев М.В., 2018г. (Москва); «Введение в робототехнику», автор Петрова О.В., 2018 г. (Рыбинск); «Основы робототехники 1418-1», авторы Адаменко Д.С., Харлашкин С.А., Евдокимова О.В., 2018 г. (Пенза).

Уровень освоения - базовый.

Цель программы - развитие творческих способностей обучающихся в области технического конструирования и программирования с использованием возможностей робототехники и проектно-исследовательской деятельности.

Задачи программы:

-образовательные:

- формировать познавательный интерес в области технических наук;
- познакомить современными разработками в области робототехники;
- сформировать представление об основных принципах механики, которые используются при создании роботов;
- способствовать формированию у учащихся комплекса базовых знаний, применяемых при создании роботов;
- создать условия для формирования умений и навыков конструирования роботов на базе робототехнических комплексов Robobloq и LEGO® MINDSTORMS® Education;
- обучить приемам составления алгоритмов и программ управления робототехническими устройствами;

развивающие:

- создавать условия для развития творческих способностей, логического, образного, технического, проектного мышления обучающихся;
- развивать умение творчески подходить к решению задачи, разрабатывать, проверять и представлять свой замысел;
- развивать умение применять имеющиеся знания из различных областей в процессе конструирования роботов на базе робототехнического конструктора;
- развивать умения анализировать, делать выводы, излагать мысли в четкой логической последовательности, аргументировано отстаивать свою точку зрения;
- способствовать развитию навыков эффективной коммуникации в процессе совместной практической деятельности в команде;
- способствовать развитию учебной мотивации обучающихся посредством формирования интереса к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.

воспитательные:

- способствовать воспитанию у школьников общей культуры и культуры учебного труда;
- создавать условия для воспитания уважения к собственной точке зрения и точке зрения других;

- воспитывать стремление к продуктивной работе в коллективе, сотрудничеству, взаимопомощи;
- воспитывать настойчивость в достижении поставленной цели, самостоятельность, ответственность, дисциплинированность, аккуратность;
- способствовать формированию активной гражданской позиции обучающихся.

Прогнозируемые результаты освоения программы обучающимися по уровням

Личностные результаты:

- проявление интереса к конструированию, моделированию, робототехнике и дальнейшему совершенствованию приобретенных знаний, умений, навыков;
- проявление творческой инициативы в процессе конструирования роботов на базе робототехнического конструктора;
- уважительное отношение к труду, в т.ч. учебному;
- осуществление эффективной коммуникации в коллективе в процессе творческой деятельности;
- умение работать в команде в процессе проектной деятельности.

Метапредметные результаты:

- осуществление разработки и представления творческого замысла в соответствии с четкой логической последовательностью;
- осуществление самостоятельного планирования своей работы и доведение её до конца;
- организация своей деятельности согласно условиям и поставленной цели;
- проявление творчества в решении практических задач на основе метапредметных связей и универсальных предметных действий;
- осуществление рефлексии на каждом этапе практической деятельности, соотнесение результатов своего труда с поставленной целью.

Предметные результаты:

- овладение приемами конструирования и программирования с использованием принципов механики на основе робототехнических комплексов Robobloq и LEGO® MINDSTORMS® Education;
- осуществление самостоятельного конструирования роботов с использованием робототехнических комплексов Robobloq и LEGO® MINDSTORMS® Education на основе комплекса знаний, умений, навыков, приобретенных в процессе освоения данной программы;
- самостоятельное составление программы управления робототехническими устройствами.

Объем и срок освоения программы:

Содержание программы рассчитано на 72 часа.

Срок реализации программы - 1 год.

Режим занятий: 1 раза в неделю по 2 часа, всего 72 часа в год.

Наполняемость группы: 12-15 человек.

Форма обучения: очная.

Форма проведения занятий: групповая.

Виды занятий: теоретические и практические занятия (игры-соревнования, разработка и защита проектов, участие в конкурсах, викторинах и т.п.).

Адресат программы. Данная программа рассчитана на возраст 8 - 12 лет. Набор в учебные группы свободный, по заявлению родителей. Наполняемость учебных групп: 12-15 человек. Программа является общеразвивающей (базовый уровень), не требует предварительных знаний и входного тестирования.

Краткое описание возрастных психофизиологических особенностей детей, которым адресовано содержание программы.

Содержание дополнительной общеобразовательной программы «Робоспорт» разработано с учетом возрастных психофизиологических особенностей обучающихся младшего школьного и подросткового возраста.

Младшие школьники подвижны, любознательны, более впечатлительны и жизнерадостны. Для них характерна конкретность мышления, подражательность и, вместе с тем, неумение долго концентрировать свое внимание на чем-либо. Дети этой возрастной категории отличаются постоянным стремлением к активной практической деятельности. Их увлекает совместная коллективная деятельность. Неудача вызывает у них резкую потерю интереса к делу, а успех обеспечивает эмоциональный подъем. Младших школьников захватывают игры и учебные задания, содержащие поиск неизвестного, нового знания. Самостоятельная практическая деятельность в этом возрасте выступает в качестве условия активного формирования познавательных процессов. Образовательная задача заключается в организации условий, провоцирующих детскую любознательность. Такую стратегию обучения легко реализовать в образовательной среде LEGO и Arduino, которая представляет собой тщательно продуманную систему занятий с применением специально скомпонованных тематических комплектов LEGO и Arduino. Arduino и LEGO-конструирование позволяет детям шаг за шагом раскрывать в себе творческий потенциал и способствует формированию мотивации к саморазвитию и самореализации в дальнейшем. Техническое творчество является одним из важных способов формирования у детей младшего школьного возраста целостного представления о мире техники, устройстве конструкций и механизмов, стимулирует творческие и изобретательские способности. В процессе занятий Arduino и LEGO-конструированием дети получают знания о пропорции, симметрии, прочности и устойчивости конструкции.

В подростковый период происходит своеобразный переход от детского к взрослому состоянию, от незрелости к зрелости. Переход к взрослости пронизывает все стороны развития подростка: и его анатомо-физиологическое, и интеллектуальное, и нравственное развитие, и все виды его деятельности.

В подростковом возрасте происходят существенные сдвиги в развитии мыслительной деятельности учащихся, главным образом в процессе обучения. Содержание и логика изучаемых предметов, характер усвоения знаний у подростков требуют опоры на способность самостоятельно мыслить, сравнивать, делать выводы и обобщения.

Подростков очень привлекает возможность расширить, обогатить свои знания, проникнуть в сущность изучаемых явлений, установить причинно-следственные связи. Этот возрастной период отличается проявлением интереса к определенным областям знаний. Растущая заинтересованность обучающихся позволяет успешно осваивать новые научные категории, оперировать информацией, решать кейс-задачи с использованием высокоточного инновационного оборудования и специализированных компьютерных программ. Подростки испытывают большое эмоциональное удовлетворение от исследовательской деятельности. Им нравится мыслить, делать самостоятельные открытия. Arduino и LEGO-конструирование помогают детям воплощать в жизнь свои задумки, строить планы и фантазировать.

II. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Модуль программы	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.	Введение	1	1	2	Наблюдение
1.1	Образовательные решения LEGO. Понятие «робот», «робототехника». Ознакомление с техникой безопасности. Первичная диагностика. Знакомство обучающихся по курсу "Спортивная робототехника" с набором "LEGO Mindstorms Education EV3".	1	1	2	Наблюдение
2.	Устройство и сборка робототехнических устройств	5	15	20	
2.1	Знакомство с модулем EV3. Обзор кнопок управления модулем. Обзор портов модуля EV3.	1	3	4	Наблюдение
2.2	Изучение способов зарядки модуля EV3. Изучение понятия и методов экономия батареи.	1	3	4	Наблюдение
2.3	Включение модуля EV3. Изучение интерфейса модуля EV3. Знакомство с большим и средним мотором.	1	3	4	Наблюдение
2.4	Устойчивость и прочность конструкций. ИК управление. Рычаг.	1	3	4	Наблюдение
2.5	Точка опоры. Колесо, ось. Шкивы. Принципы работы механизмов с использованием шкивов. Зубчатые колеса. Зубчатые передачи.	1	3	4	Наблюдение
3.	Конструирование сложных механизмов	2	6	8	
3.1	Конструирование сложных механизмов. Знакомство с набором Robobloq Arduino. Конструирование с ограничениями в рамках заданной темы. Модернизация модели. Подведение итогов по теме «Конструирование». Индивидуальные зачеты по скорости конструирования моделей.	2	6	8	Наблюдение
4.	Программирование.	6	20	26	
4.1	Способы программирования. Спортивная робототехника. Программные блоки.	4	14	18	Наблюдение

	Алгоритмы. Методы программирования. Калибровка. Системы обратной связи. Повороты. Блоки.				
4.2	Датчики. Циклы. Переключатель. Блок звука. Входные параметры. Ультразвуковой датчик. Испытания.	1	3	4	Наблюдение
4.3	Движения. Перемещение объектов. Блоки моторов. Программные блоки. Датчики поворота. Финальное испытание.	1	3	4	Наблюдение
5.	Проектная деятельность.	4	12	16	
5.1	Подготовка проектов. Оценка времени на выполнение проекта. Технологическая дорожная карта проекта. Разработка проектов. Основные требования и регламенты соревнований и чемпионатов.	1	1	2	Работа по созданию проектных работ
5.2	Разработка проектов. Сборка моделей. Создание в среде визуального программирования программ. Калибровка программ. Модернизация и тестирование моделей.	1	9	10	Работа по созданию проектных работ
5.3	Защита проектов. Презентация и защита авторских и коллективных проектов. Анализ проектной деятельности. Анализ индивидуальных рейтингов учащихся.	1	1	2	Защита проектов
5.4	Итоговое занятие. Зачет. Демонтаж.	1	1	2	Тест
	Итого:	18	54	72	

III. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Введение.

2 часа (Теория – 1 ч. Практика 1 ч.)

1.1 Образовательные решения LEGO. Понятие «робот», «робототехника». Ознакомление с техникой безопасности. Первичная диагностика. Знакомство обучающихся по курсу "Спортивная робототехника" с набором "LEGO Mindstorms Education EV3". 2 часа.

Теория – 1 час. Введение. Принципы применения образовательной робототехники в соответствии с требованиями ФГОС. Образовательные решения LEGO. Понятие «робот», «робототехника». Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники. Ознакомление с техникой безопасности.

Практика – 1 час. Проведение игры «Знакомство с LEGO® MINDSTORMS® Education». Викторина «Знатоки LEGO». Педагогическая диагностика: определение уровня знаний обучающихся на начало учебного года.

2. Устройство и сборка робототехнических устройств.

20 часов (Теория 5 час. Практика 15 час.)

2.1 Знакомство с модулем EV3. Обзор кнопок управления модулем. Обзор портов модуля EV3. 4 часа

Теория – 1 час. Знакомство с модулем EV3. Техническое описание модуля EV3. Обзор кнопок управления модулем. Обзор портов модуля EV3. Динамик.

Практика – 3 часа. Ознакомление с комплектом деталей для изучения робототехники: контроллер, сервоприводы, соединительные кабели, датчики-касания, ультразвуковой, освещения. Порты подключения. Название деталей, способы их крепления.

2.2 Изучение способов зарядки модуля EV3. Изучение понятия и методов экономия батареи. 4 часа.

Теория – 1 час. Способы зарядки модуля EV3. Изучение понятия и методов экономия батареи. Запуск модуля EV3. Блок индикатора состояния модуля.

Практика – 3 часа. Сборка модели из простых механизмов по замыслу. Анализ полученных результатов.

2.3 Включение модуля EV3. Изучение интерфейса модуля EV3. Знакомство с большим и средним мотором. 4 часа

Теория – 1 час. Знакомство с большим и средним мотором. Устойчивость и прочность конструкций. Большой мотор. Средний мотор.

Включение модуля EV3. Изучение интерфейса модуля EV3

Практика – 3 часа. Варианты использования инструментов и деталей набора. Сборка моделей. Сравнение моторов. Сборка модели "Приводная платформа" на выбор с колесами или гусеницами. Изучение подключения моторов к модулю EV3. Проведение с обучающимися сравнительного анализа модели "Приводная платформа". Выявление основных достоинств и недостатков колесной и гусеничной платформы. Обсуждение способов модификации модели для придания устойчивости и прочности.

2.4 Устойчивость и прочность конструкций. ИК управление. Рычаг. 4 часа
Теория – 1 час. Способы увеличения устойчивости и прочности конструкций в зависимости от размеров, гибкости модели, поставленных задач и площадки на которой будет реализовываться проект. выявить основные свойства конструкций, позволяющие сохранять работоспособное состояние во время действия на него определенного воздействия. Рычаг. Точка опоры. Изучение понятий рычаг, точка опоры, систем рычагов, три типа рычагов. Выявление направления силы, действующей на рычаг. Три типа рычага.

Практика – 3 часа. Определить надёжность конструкций в их сопротивлении внешним воздействиям. Гибридные конструкции. Освоение навыка ИК-управления. Сбор модели "Подъёмная платформа", с помощью дополнительного набора "LEGO Education Machines and Mechanisms Пневматика". Сбор модели "Роборука", с помощью дополнительного набора "LEGO Education Machines and Mechanisms Пневматика".

2.5 Точка опоры. Колесо, ось. Шкивы. Принципы работы механизмов с использованием шкивов. Зубчатые колеса. Зубчатые передачи. 4 часа.

Теория – 1 час. Изучение точки опоры в зависимости от расположения к центру. Колесо, ось. Шкивы. Принципы работы механизмов с использованием шкивов. Шкивы. Принципы работы механизмов с использованием шкивов. Зубчатые колеса. Изучение основных понятий простых и сложных зубчатых передач. Сложные зубчатые передачи-механизмы с двумя и более зубчатыми колесами. Изучение понятий трение и люфт. Разбор на наглядных примерах. Простые зубчатые передачи-механизмов с двумя зубчатыми колесами.

Практика – 3 часа. Сбор модели "Трицикл". Работа с ИК-управлением. Объединение учеников в пары, либо самостоятельно создать работа, в основе которого 2 больших мотора или средний мотор. Сбор модели "Подъемный кран" с помощью дополнительного набора "LEGO Education Machines and Mechanisms Пневматика". Сборка модели "Дверь". Разбор на практике работы зубчатых передач. Соревнование. Сборка-разборка модели "7бот". Модернизация модели. Разбор на практике работы зубчатых передач.

3. Конструирование сложных механизмов.

8 часов (Теория – 2 часа. Практика – 6 часов).

3.1 Конструирование сложных механизмов. Знакомство с набором Robobloq Arduino. Конструирование с ограничениями в рамках заданной темы. Модернизация модели. Подведение итогов по теме «Конструирование». Индивидуальные зачеты по скорости конструирования моделей. 8 часов.

Теория – 2 часа. Конструирование сложных механизмов. Знакомство с набором Robobloq Arduino. Конструирование с ограничением. Модернизация.

Практика – 6 часов. Формирование групп, сборка работа "Исследователь" на основе Arduino Robobloq. Конструирование с ограничениями в рамках заданной темы. Разбитие на команды. Формат - соревнование. Разбитие одной большой задачи на маленькие. Делегирование в команде. Выявление тим-лидера. Сборка-разборка на время отдельных модулей и агрегатов. Модернизация

модели. Собранная модель оценивается по времени сборки, качеству и пригодности к целевой задаче. Подведение итогов по «Конструирование». Индивидуальные зачеты по скорости конструирования моделей.

4. Программирование.

26 часов (Теория – 6 часов. Практика – 20 часов)

4.1 Способы программирования. Спортивная робототехника. Программные блоки. Алгоритмы. Методы программирования. Калибровка. Системы обратной связи. Повороты. Блоки. 18 часов.

Теория – 4 часа. Обзор способов программирования и инструментов для реализации. Основы спортивного программирования роботов. Методы и способы ускорения реализации. Спортивная робототехника, отладка функционирования. Способы и варианты использования программных блоков: блоки действий; блоки выполнения программ; блоки датчиков; блоки операций над данными; блоки модернизации. Написание и отладка программ по ранее составленным алгоритмам. Разбор алгоритмов движения роботов. Изучение методов программирования движений роботов. Возможности калибровки блока рулевого управления. Настройка и использование систем обратной связи. Калибровка потенциалов двигателей роботов. Калибровка вращения конструкций роботов. Калибровка поворотов робота на желаемые градусы. Калибровка разворотов в ограниченном пространстве. Разновидности поворотов. Основные принципы программирования систем обратной связи. Вывод текста и графики на экран системы обратной связи. Калибровка и программирование обратной связи системы управления роботов. Действия с блоком экрана – вывод текста и изображений. Блок экрана. Отображение текста в режиме сетки. Блок ожидания. Блок датчика.

Практика – 14 часов. Написание и отладка программ по ранее составленным алгоритмам. Калибровка потенциалов двигателей роботов. Настройка и использование систем обратной связи. Испытание: Двинуться со стартовой линии до финишной. И обратно. Выполнение разворота трицикла в три приема. Калибровка поворотов робота на желаемые градусы. Испытание - Объехать препятствие по часовой стрелке. Испытание - Доехать от точки А в точку Б, развернуться на месте, вернуться в точку А. Действия с блоком экрана – вывод текста и изображений.

4.2 Датчики. Циклы. Переключатель. Блок звука. Входные параметры. Ультразвуковой датчик. Испытания. 4 часа.

Теория – 1 час. Датчики. Функциональные возможности датчика касания. Программирование ускорения и замедления колесного робота при нажатии на один из двух датчиков касания. Разновидности нюансов при программировании блоков ожидания и блоков датчиков. Алгоритмы безопасного и долгосрочного использования двигателей роботов. Возможности по сбору и измерению данных из окружающего мира. Нюансы использования Датчика цвета. Детальный разбор датчика цвета. Циклы. Закономерное повторение действий. Блок звука. Воспроизведение файлов. Входные параметры. Блок звука. Узнаем

про ультразвуковой датчик. Разница между Ожиданием УЗ датчика и блоком УЗ датчика. Ультразвук.

Практика – 3 часа. Задания-головоломки с датчиком касания. Испытания. Программирование с датчиком касания. Сборка модели с датчиком касания. Включение мотора и блока ожидания в испытаниях. Испытания с датчиком света – движение робота по зеленой линии. Программирование и калибровка блока цикла. Испытание: Робот должен объехать квадрат один раз. Использование цикла для улучшения кода. Использование датчика касания как переключателя, и сборка модели на его основании. Испытания робота с датчиком касания. Испытания с блоком звука – воспроизведение звуков.

4.3 Движения. Перемещение объектов. Блоки моторов. Программные блоки. Датчики поворота. Финальное испытание. 4 часа.

Теория – 1 час. Основы движения по линии. Движение робота по линии используя режим цвета. Следование по линии при активированном датчике. Следование по линии определенную дистанцию. Комбинирование датчиков, циклов, переключателей. Удерживание середины. Удерживание середины с помощью Датчика Цвета. Езда по линии: стиль робота. Езда по линии робота по краю. Перемещение объектов. Рулевое управление против блока моторов. Основы движения от стены. Встроенные кнопки робота как датчики. Изучение техник отладки. Разбор разных способов движения. Изучение пропорционального движения по линии. Детальный разбор датчика поворота и решение его проблем с дрифтом. Обнаружение застревания. Выравнивание по линии.

Практика – 3 часа. Создание программы, которая следует по правому краю линии. Программирование робота с «клешней» -рукой захватом. Сборка аппарата, который может поднять объект. Промежуточное испытание среднего уровня. Создание собственных программных блоков. Использование собственных программных блоков. Собственный блок для движения по цветным линиям. Финальное испытание.

5. Проектная деятельность.

16 часов (Теория – 4 часа Практика – 12 часов)

5.1 Подготовка проектов. Оценка времени на выполнение проекта. Технологическая дорожная карта проекта. Разработка проектов.

Основные требования и регламенты соревнований и чемпионатов. 2 часа

Теория – 1 час. Подготовка проектов. Оценка времени на выполнение проекта. Технологическая дорожная карта (Road Map) проекта. Работа в коллективе, подбор команды, распределение ролей в проекте. Обсуждение обязанностей коллег в команде. Обсуждение проекта, в долгосрочной перспективе. Основные требования и регламенты соревнований и чемпионатов. Обоснование важности и ценности "изобретения".

Практика – 1 час. Подготовка проектов. Создание дорожной карты. Формирование команды.

5.2 Разработка проектов. Сборка моделей. Создание в среде визуального программирования программ. Калибровка программ. Модернизация и тестирование моделей. 10 часов.

Теория – 1 час. Разработка проектов. Создание в среде визуального программирования программ. Калибровка программ. Модернизация и тестирование моделей.

Практика – 9 часов. Разработка проектов. Создание в среде визуального программирования программы разворота в три приема. Аппаратное и программное обеспечение микроконтроллера. Простые перемещения автономного движущегося робота и повороты. Настройка ультразвукового датчика, на объезд препятствий. Подготовка трассы с препятствиями. Сбор модели "Ультразвук". Сборка модели "Темные углы". Создание в среде визуального программирования программы работы мотора в зависимости от яркости внешнего освещения. Сборка на время модели "8бот". Норматив 8 минут. Создание в среде визуального программирования программы. Модернизация и тестирование разработки модели "8бот". Создание в среде визуального программирования и калибровка программы. Сборка модели «2бот». Норматив 2 минуты. Создание в среде визуального программирования программы для поворота при помощи датчика. Модернизация и тестирование разработки модели «2бот». Создание в среде визуального программирования программы выполняющую заданный алгоритм. Сборка модели "Бустробот" Создание в среде визуального программирования и калибровка программы. Модернизация и тестирование разработки модели "Бустробот". Создание в среде визуального программирования и калибровка программы. Сборка модели "Крепыш" Создание в среде визуального программирования и калибровка программы. Модернизация и тестирование разработки модели "Крепыш". Создание в среде визуального программирования и калибровка программы.

5.3 Защита проектов. Презентация и защита авторских и коллективных проектов. Анализ проектной деятельности. Анализ индивидуальных рейтингов учащихся. 2 часа.

Теория – 1 час. Защита проектов.

Практика – 1 час. Презентация и защита авторских и коллективных проектов. Защита проектов Анализ проектной деятельности. Анализ индивидуальных рейтингов учащихся.

5.4 Итоговое занятие. Зачет Демонтаж. 2 часа.

Теория – 1 час. Подведение итогов. Обсуждение проектов.

Практика – 1 час. Тестовая скоростная сборка на время действующей модели. Подключение. Программирование и настройка управления. Запуск робота и тестовое испытание для него. Зачет на скоростную разборку модели, включая демонтаж и организацию всех использованных деталей, программ. Приведение рабочего места, используемых материалов и оборудования в «исходный» вид.

IV. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Современная личностно-ориентированная тенденция в педагогике, получившая свое отражение в Федеральных государственных образовательных стандартах школьного образования, связана с выходом на первый план личностно-ориентированного развития и самореализации ребенка в различных видах деятельности. Важным условием эффективного образования является развитие пространственного мышления, фантазии, исследовательской и конструкторской деятельности школьников. Задача каждого педагога - создать такие условия, которые активизировали бы познавательные действия обучающихся, развивали их учебную мотивацию. В процессе реализации данной образовательной программы используются следующие педагогические технологии: личностно-ориентированного, развивающего, дифференцированного обучения; проектно-исследовательской деятельности; технологии сотрудничества, а также интерактивная педагогическая технология нового поколения - лего-технологии.

Отличительной особенностью данной технологии является внедрение в педагогическую практику системно-деятельностного подхода, предполагающего чередование практических и умственных действий ребёнка, посредством образовательных конструкторов LEGO, что позволяет детям развиваться в логике: интерес - познание – техническое творчество. Конструирование и робототехника способствуют формированию у детей младшего школьного возраста прединженерного мышления, начальных технических навыков, знакомят их с профессиями инженерно-технической направленности. В структуру прединженерного мышления входят рациональный, чувственно-эмоциональный и аксиологический элементы, память, воображение, фантазии, способности и др.

Система LEGO MINDSTORMS Education, которая используется при реализации данной образовательной программы, состоит из усовершенствованного микропроцессорного устройства EV3, интерактивных серводвигателей, звуковых, ультразвуковых и других датчиков, интерфейса Bluetooth и многочисленных средств загрузки. Основанное на пиктограммах, программное обеспечение EV3 LEGO MINDSTORMS Education EV3 создано на базе ПО National Instruments LabVIEW™. Это отраслевой стандарт, используемый в различных инженерных и научно-исследовательских целях.

Образовательный процесс проектируется с учетом основных принципов педагогики: доступности, наглядности, последовательности и систематичности, постепенности, учёта возрастных и индивидуальных особенностей детей.

Основными методами обучения являются: словесный, наглядный, практический, проблемно-поисковый, эвристическая беседа.

Основная форма проведения занятий – практикум. В структуре каждого учебного занятия присутствуют различные формы и методы педагогической работы, например, вводная беседа, рассказ, инструктаж, комментированный алгоритм действия, лего-диктант, консультирование и др., что позволяет организовать разнообразную познавательную деятельность детей.

Конструирование выполняется обучающимися в форме индивидуального или группового проекта индивидуально.

Метод проектов обеспечивает вариативность учебного процесса с учетом уровня подготовки, интересов обучающихся и предполагает решение проблемы, предусматривающей, с одной стороны, использование разнообразных методов, средств обучения, а с другой - интегрирование знаний, умений из различных областей науки, техники, технологии, творческих областей. Разработка технологической карты, составление технического паспорта, сборка и построение алгоритма поведения модели позволяет учащимся самостоятельно освоить целый набор знаний из разных областей, в том числе робототехники, электроники, механики, программирования, что способствует повышению интереса к быстроразвивающейся науке робототехнике.

Каждый проект осуществляется под руководством педагога, который оказывает помощь в определении темы и разработке структуры проекта, дает рекомендации по подготовке, выбору средств проектирования, обсуждает этапы его реализации. Роль педагога сводится к оказанию методической помощи, а каждый обучающийся учится работать самостоятельно, получать новые знания и использовать уже имеющиеся, творчески подходить к выполнению заданий и представлять свои работы.

Итоговые работы представляются на выставках технического творчества, что дает возможность учащимся оценить значимость своей деятельности, услышать и проанализировать отзывы со стороны сверстников и взрослых.

Мониторинг образовательных результатов осуществляется посредством педагогического наблюдения в процессе выполнения обучающимися практических заданий.

Диагностики личностного развития и уровня развития творческих способностей обучающихся проводится педагогом-психологом в начале и в конце освоения программы.

Предусматриваются различные формы подведения итогов реализации образовательной программы:

- выставка,
- соревнование,
- внутригрупповой конкурс,
- участие в олимпиадах, соревнованиях,
- учебно-исследовательских конференциях,
- презентация проектов обучающихся.

Формы работы с родителями: консультации по вопросам развития и обучения ребенка, родительские собрания, детско-родительские занятия творческого характера.

Материально-техническое оснащение:

- робототехнические комплексы Robobloq и LEGO® MINDSTORMS® Education;
- технологические карты, диски с инструкциями;

- компьютеры, проектор, интерактивная доска и пр.

Материально-технологические условия реализации программы.

Помещения для проведения занятий и самостоятельной работы обучающихся должны иметь посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя.

Помещения для проведения занятий и самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет".

Образовательная организация должна быть обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

Кабинет, в комплектацию которого входит:

Технические средства:

- персональный компьютер педагога
- персональные компьютеры учеников
- интерактивная доска
- принтер
- локальная сеть с выходом в интернет
- комплект роботов

Программные средства:

- операционная система
- антивирусная программа
- программа-архиватор
- браузер
- прикладные инструментальные оболочки разработки программ

Нормы оснащения детей средствами обучения при проведении обучения по образовательной программе и интенсивность их использования.

- 1) 12 компьютеров (1 компьютер на 1-го обучающегося)

Требования к компьютеру:

Операционная система:

Windows.

Аппаратное обеспечение:

- 2 ГБ оперативной памяти
- Процессор с частотой 1.5 ГГц или выше
- 2 ГБ свободного объема памяти на жестком диске
- Экран с поддержкой разрешения не менее 1024 x 600 пикселей
- 1 свободный USB порт

- 2) 5 базовых наборов LEGO Mindstorms EV3 (1 набор на 2-х обучающихся)

- 3) 5 расширенных наборов LEGO Mindstorms EV3 (1 набор на 2-х обучающихся)

- 4) 1 принтер.

Требования к организации рабочего места.

Рабочее место должно быть оснащено персональным компьютером, имеющим доступ в интернет. Для рабочих мест учащихся предусматривается

учетная запись для входа в компьютер с ограниченными правами, достаточными для работы по программе занятий.

V. ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ

Система контроля знаний и умений учащихся представляется в виде учёта результатов по итогам выполнения заданий отдельных кейсов и посредством наблюдения, отслеживания динамики развития учащегося.

Методы диагностики результативности освоения программы: педагогическое наблюдение, экспертная оценка проектной деятельности, результативное участие в конкурсах, выставках.

Формы подведения итогов реализации программы:

- тестирование;
- разработка и презентация технических проектов;
- участие в выставках исследовательских работ;
- участие в робототехнических мероприятиях городского, областного, регионального и всероссийского уровня.

Входной контроль - имеет диагностические задачи и осуществляется в начале учебного года. Цель предварительной диагностики – зафиксировать начальный уровень подготовки обучающихся, имеющиеся знания, умения и навыки, связанные с предстоящей деятельностью. Входной контроль может проводиться в следующих формах: творческие работы, самостоятельные работы, вопросники, тестирование и пр.

Промежуточная аттестация проводится на основании диагностики теоретических знаний и практических умений и навыков по итогам освоения модуля. Промежуточная аттестация проводится в следующих формах: защита творческих или исследовательских работ и проектов, конференции, выставочный просмотр, викторины, олимпиада, конкурс, соревнование, турнир и пр.

Итоговая аттестация проводится по окончании обучения по программе, осуществляется по 100-балльной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно Приложению.

В конце каждой темы проводится проверка знаний в форме короткого зачета, позволяющего выявить усвоение материала обучающимися.

Вопросы, которые возникают у обучающихся в процессе обучения, выносятся на общее обсуждение также в диалоговой форме разбора материала.

В качестве проверки используются различные формы подведения итогов:

- проведение внутренних соревнований между обучающимися учебных групп;
- участие в окружных, городских и международных соревнованиях по робототехнике.

Параметры оценивания знаний, умений и навыков обучающихся

Оцениваемые параметры	Критерии оценки		
	Минимальный уровень знаний и умений (1 балл)	Приемлемый уровень знаний и умений (5 баллов)	Оптимальный уровень знаний и умений (10 баллов)

Техника безопасности Знакомство с набором "LEGO Mindstorms Education EV3".	Слабо владеет полученной информацией	Владеет теоретическими знаниями, но не всегда может применить их на практике	Владеет теоретическими знаниями и умеет применить их на практике
Устройство и сборка робототехнических устройств	Слабо владеет полученной информацией	Владеет теоретическими знаниями, но не всегда может применить их на практике	Владеет теоретическими знаниями и умеет применить их на практике
Конструирование сложных механизмов	Слабо владеет полученной информацией	Владеет теоретическими знаниями, но не всегда может применить их на практике	Владеет теоретическими знаниями и умеет применить их на практике
Программирование.	Слабо владеет полученной информацией	Владеет теоретическими знаниями, но не всегда может применить их на практике	Владеет теоретическими знаниями и умеет применить их на практике
Проектная деятельность.	Имеет представление о создании проекта, но не может ни сформулировать проект. Ни его разработать	Имеет представление о создании проекта, оформляет теоретическую часть проекта, но не может создать практически	Создает и реализует проект
	0-5 баллов	5-25 баллов	25-50 баллов
ИТОГ	Минимальный уровень знаний и умений	Приемлемый уровень знаний и умений	Оптимальный уровень знаний и умений
	4 балла	15-25 баллов	30-50 баллов

Для отслеживания результативности на протяжении всего процесса обучения осуществляются:

Входная диагностика (сентябрь) – в форме собеседования – позволяет выявить уровень подготовленности и возможности детей для занятия данным видом деятельности. Проводится на первых занятиях данной программы. Форма проведения: опрос, выполнение практических заданий, соревнование, конкурс, выставка моделей.

Промежуточная аттестация – проводится в середине учебного года (декабрь) по изученным темам для выявления уровня освоения содержания программы и своевременной коррекции учебно-воспитательного процесса. Форма проведения: тестирование, практическая работа. Результаты фиксируются в оценочном листе.

Итоговый контроль – проводится в конце года обучения (май) и позволяет оценить уровень результативности освоения программы за весь период обучения. Форма проведения: защита творческого проекта. Результаты фиксируются в оценочном листе и протоколе.

Оценочные материалы

Проверка усвоения обучающимися программы производится в форме аттестации (входной контроль, промежуточная аттестация и итоговый контроль), а также участием в выставках, конкурсах, соревнованиях. Формы и критерии оценки результативности определяются самим педагогом и заносятся в протокол, чтобы можно было отнести обучающихся к одному из трех уровней результативности: высокий, средний, низкий.

Каждое задание, предложенное обучающимся, содержит Взаимосвязь, Моделирование, Рефлексия, Развитие.

Взаимосвязь: Пополнение багажа знаний происходит, когда вновь приобретенные опыт и знания удается соединить с уже имеющимися, или сделать их стимулом, отправной точкой для нового этапа обучения.

Моделирование: Обучение и получение знаний через действие - это принцип подразумевает и создание моделей и генерацию идей.

Рефлексия: осмысление того, что сделано, создано, модифицировано, поиск словесной формулировки полученного знания, способов представления результатов опыта, путей его применения в комплексе с другими идеями и решениями.

Развитие: поддержка творческой атмосферы, эмоциональной и физической радости от успешно выполненной работы реализуется на этапе Развитие при выполнении более сложных заданий, способствующих углублению полученного опыта, развитию креативных и исследовательских навыков.

Форма подведения итогов реализации программы: Презентация проектов.

Критерии оценивания работ: Оригинальность и творческий подход. Техническая сложность. Динамичность. Презентация.

Состав робототехнического портфолио работ:

- 1 Титульный лист
- 2 Виртуальная модель робота в среде LEGO Digital Designer.
- 3 Модели робота из набора LEGO Mindstorms EV3.
- 4 Программы робота и её описание.
- 5 Робототехнический проект из набора LEGO Mindstorms EV3.
- 6 Участие в конкурсах, соревнованиях, конференциях.

Критерии оценки робототехнического проекта:

- 1 Оригинальность и творческий подход.
- 2 Качество выступления (грамотная речь, четкость, доступность, артистичность, логичность).
- 3 Уровень программирования.

4 Техническая сложность конструкции.

5 Подвижность и Функциональность (Робот не нуждается в доработке, требуется небольшая доработка, робот требует серьезной доработки).

6 Креативность (оригинальность) проекта.

Возможные уровни теоретической подготовки обучающихся:

Высокий уровень – учащийся освоил практически весь объем знаний (80-100%), предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием.

Средний уровень – у учащегося объем освоенных знаний составляет 50-79%; сочетает специальную терминологию с бытовой.

Низкий уровень – учащийся овладел менее чем 50% объема знаний, предусмотренных программой; учащийся, как правило, избегает употреблять специальные термины.

Возможные уровни практической подготовки обучающихся:

Высокий уровень – учащийся овладел 80-100% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества.

Средний уровень – у учащегося объем усвоенных умений и навыков составляет 50-79%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном выполняет задания на основе образца.

Низкий уровень – учащийся овладел менее чем 50% умений и навыков, предусмотренных программой; испытывает затруднения при работе с оборудованием; обучающийся в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Достигнутые обучающимся знания, умения и навыки заносятся в сводную таблицу результатов обучения.

В целях определения уровня усвоения программы учащимися осуществляются диагностические срезы:

- входная диагностика на основе анализа выбранной обучающимися роли в диагностической игре и степени их участия в реализации отдельных ее этапов, где выясняется начальный уровень знаний, умений и навыков учащихся, а так же выявляются их творческие способности.
- промежуточная диагностика позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень знаний, умений и навыков учащихся, в соответствии с реализованной проектной деятельностью. Предлагаются выполнение практических заданий, контрольные тесты.
- итоговая диагностика проводится в конце учебного курса (выставка и защита творческих проектов) и предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем ключевым направлениям. Данный контроль позволяет проанализировать степень усвоения программы учащимися.

Результаты контроля фиксируются в диагностической карте.

VI. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Нормативная литература

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020);
2. Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ред.17.02.2023);
3. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (с изменениями от 29.12.2022);
4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030г., утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022г. №678-р;
5. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р);
6. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2019-2025 г, утвержденная Постановлением Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2017 года № 1642 (ред. от 15.03.2021).
7. Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденный 30.11.2016г. протоколом заседания президиума при Президенте РФ (в ред.27.09.2017);
8. Федеральный проект "Успех каждого ребенка" (утв. на заседании проектного комитета по национальному проекту "Образование" 07.12.2018 г, пр. 3);
9. Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
10. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации №467 от 03.09.2019 г. «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования».
11. Распоряжение Министерства просвещения Российской Федерации №Р-126 от 21.06.2021 г. «Об утверждении ведомственной целевой программы «Развитие дополнительного образования детей, выявление и поддержка лиц, проявивших выдающиеся способности».
12. Конвенция о правах ребенка (принята резолюцией 44/25 Генеральной Ассамблеи от 20 ноября 1989 г.) — URL: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/childcon.shtml.
13. Национальный проект «Образование», утвержденный на заседании президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16).
14. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 (ред. от 30.09.2020 г.) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

15. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30 сентября 2020 г. № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196».
16. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 г. N 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
17. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 23.01.2021г. № 122-р «Об утверждении Плана основных мероприятий, проводимых в рамках Десятилетия детства, на период до 2027 года.
18. Стратегическая инициатива «Новая модель системы дополнительного образования», одобренная Президентом Российской Федерации 27 мая 2015 г
19. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р.
20. Указ Президента Российской Федерации от 29 мая 2017 г. № 240 «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия детства».
21. Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2030 года».
22. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 24.03.2021) «Об образовании в Российской Федерации».
23. Федеральный проект «Успех каждого ребенка», утвержденный президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 3 сентября 2018 года № 10).
24. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
25. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (в ред. от 02.02.2021г.);
26. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи";
27. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (рзд.VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы

организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»);

28. Распоряжение правительства Российской Федерации от 29 ноября 2014г. № 2403р. «Основы государственной молодежной политики Российской Федерации на период до 2025 года.»;

29. Государственная программа Ростовской области «Развитие образования», утверждена постановлением Правительства Ростовской области от 17.10.2018 № 646 (с изменениями на 28 декабря 2020 года).

30. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных программ (письмо Минобрнауки России от 18 ноября 2015 г. № 09-3242);

31. Областной Закон Ростовской области от 14.11.2013 №26-ЗС «Об образовании в Ростовской области»;

32. Локальные акты МБУ ДО ДТДМ: Устав, Учебный план, Положения о структурных подразделениях, Правила внутреннего трудового распорядка, инструкции по технике безопасности.

Литература для педагога

1. Афанасьев А.П., Асмолов Т.А., Поваляев О.А., Рабинович П.Д., Чеботарев П.Н., Царьков И.С. Мотивирующая интерактивная среда развития технологической компетентности будущей инженерной элиты. Научно-практическая разработка; Москва, 2014г.

2. Вильямс Д. «Программируемые роботы», НТ Пресс, 2006.

3. Злаказов А.С., Горшков Г.А., Шевалдина С, «Уроки ЛЕГО-конструирования в школе» М.: Издательство: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.

4. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов, М.: Издание: Бинوم. Лаборатория знаний, 2012.

5. ЛЕГО-лаборатория (ControlLab): Справочное пособие, - М.: ИНТ, 1998.

6. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое пособие / Л.П. Перфильева, Т.В. Трапезникова, Е.Л. Шаульская, Ю.А. Выдрина; под рук. В.Н. Халамова; М-во образования и науки Челябинской обл., ОГУ «Обл. центр информ. и материально-технического обеспечения образовательных учреждений, находящихся на территории Челябинской обл.» (РКЦ). — Челябинск: Взгляд, 2011. — 96 с.: ил.

7. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие / Т.Ф. Мирошина, Л.Е. Соловьева, А.Ю. Могилева, Л.П. Перфильева; под рук. В.Н. Халамова; М-во образования и науки Челябинской обл., ОГУ "Обл. центр информ. и материально-технического обеспечения образовательных учреждений, находящихся на территории Челябинской обл." (РКЦ) —Челябинск: Взгляд, 2011. — 160 с.: ил.

8. Образовательная робототехника в начальной школе: учебно-методическое пособие / Т.Ф. Мирошина, Л.Е. Соловьева, А.Ю. Могилева, Л.П. Перфильева; под рук. В.Н. Халамова.; М-во образования и науки Челябинской обл., ОГУ «Обл. центр информ. и материально-технического обеспечения

образовательных учреждений, находящихся на территории Челябинской обл.» (РКЦ) — Челябинск: Взгляд, 2011. — 152 с.: ил.

Литература для обучающихся

1. История открытий. Энциклопедия. М.: «Росмен» 2005г.
2. Конспект Хакера. М.: Издательство Амперка, 2014.
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. СПб: Наука, 2011.

Интернет-ресурсы

1. <https://nsportal.ru/blog/nachalnaya-shkola/all/2018/04/06/sayt-infourok-httpsinfourok>
2. <https://nsportal.ru/> Социальная сеть работников образования
3. <http://nasha-novayashkola.ru/?q=node/4>
4. <http://asi.ru/social/education/> Стратегическая инициатива «Новая модель системы дополнительного образования детей»

VII. ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение 1

Календарно-тематический план

№ занятия	Тема занятия	Форма занятия		Кол-во часов	Форма контроля
		теория	практика		
Модуль 1.					
1	Техника безопасности. Знакомство с набором LEGO.	1	1	2	Первичная диагностика
Модуль 2.					
2	Знакомство с модулем EV3.	1	1	2	Наблюдение
3	Кнопки управления модулем. Порты модуля.		2	2	Наблюдение
4	Способы зарядки модуля.	1	1	2	Наблюдение
5	Понятие и методы экономия батареи.		2	2	Наблюдение
6	Включение модуля. Интерфейс.	1	1	2	Наблюдение
7	Большой и средний мотор.		2	2	Наблюдение
8	Устойчивость и прочность конструкций.	1	1	2	Наблюдение
9	ИК управление. Рычаг.		2	2	Наблюдение
10	Точка опоры. Колесо, ось. Шкивы.	1	1	2	Наблюдение
11	Принципы работы. Зубчатые колеса и передачи.		2	2	Наблюдение
Модуль 3.					
12	Конструирование сложных механизмов.	2		2	Подведение итогов по

	Набор Robobloq Arduino.				теме «Конструирование». Индивидуальные зачеты по скорости конструирования моделей.
13	Конструирование с ограничениями.		2	2	Наблюдение
14	Конструирование с ограничениями.		2	2	Наблюдение
15	Модернизация модели.		2	2	Наблюдение
Модуль 4.					
16	Способы программирования.	2		2	Наблюдение
17	Спортивная робототехника.	2		2	Наблюдение
18	Программные блоки.		2	2	Наблюдение
19	Алгоритмы.		2	2	Наблюдение
20	Методы программирования.		2	2	Наблюдение
21	Калибровка.		2	2	Наблюдение
22	Системы обратной связи.		2	2	Наблюдение
23	Повороты.		2	2	Наблюдение
24	Блоки.		2	2	Наблюдение
25	Датчики. Циклы. Переключатель. Блок звука.	1	1	2	Наблюдение
26	Входные параметры. Ультразвуковой датчик. Испытания.		2	2	Наблюдение
27	Движения. Перемещение объектов. Блоки моторов.	1	1	2	Наблюдение
28	Программные блоки. Датчики поворота. Финальное испытание.		2	2	Наблюдение

Модуль 5.					
29	Подготовка проектов. Оценка времени на выполнение.	1	1	2	Технологическая дорожная карта проекта.
30	Разработка проектов.	1	1	2	Работа по созданию проектных работ
31	Сборка моделей.		2	2	Работа по созданию проектных работ
32	Создание программ.		2	2	Работа по созданию проектных работ
33	Калибровка программ.		2	2	Работа по созданию проектных работ
34	Модернизация и тестирование моделей.		2	2	Работа по созданию проектных работ
35	Презентация и защита проектов. Анализ. Рейтинг.	1	1	2	Защита проектов Анализ. Рейтинг
36	Итоговое занятие. Зачет. Демонтаж.	1	1	2	Тест
Итого:					72

Диагностика эффективности образовательного процесса

Бланк наблюдения за обучающимися

Группа _____

№ п/п	ФИО	ПОКАЗАТЕЛИ					РЕЗУЛЬТАТ
		Вни мате лен в тече ние занят ия	Используй ет базовую систему понятий	Проявляет инициатив у, интерес в течение занятия	Идет на деловое сотрудн ичество	Аккура тно относит ся к материа льно- техниче ским ценност ям	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

За каждое согласие с утверждением 1 – балл.

Диагностическая карта

Уровни освоения программы	Параметры	Показатели
Высокий уровень (80-100%)	Теоретические знания.	Обучающийся освоил материал в полном объеме. Знает и понимает значение терминов, самостоятельно ориентируется в содержании материала по темам. учащийся заинтересован, проявляет устойчивое внимание к выполнению заданий.
Практические умения и навыки.	Способен применять практические умения и навыки во время выполнения самостоятельных заданий. Правильно и по назначению применяет инструменты. Работу аккуратно доводит до конца. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища.	
Конструкторские способности.(если нужны)	Учащийся способен узнать и выделить объект (конструкцию, устройство). Учащийся способен собрать объект из готовых частей или построить с помощью инструментов. Учащийся способен выделять составные части объекта. Учащийся способен видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам. Учащийся способен из преобразованного или видоизмененного объекта, или его отдельных частей собрать новый.	
Средний уровень (50-79%)	Теоретические знания.	Учащийся освоил базовые знания, ориентируется в

		содержании материала по темам, иногда обращается за помощью к педагогу. Учащийся заинтересован, но не всегда проявляет устойчивое внимание к выполнению задания.
Практические умения и навыки.	Владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может выполнить самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно. Оценить результаты своей деятельности может с подсказкой педагога.	
Конструкторские способности. (если нужны)	Учащийся может узнать и выделить объект (конструкцию, устройство). Учащийся не всегда способен самостоятельно разобрать,	

Формы аттестации

Аттестация проводится в форме тестирования после освоения каждого модуля. Оценка производится на основе критериального оценивания.

Итоговая аттестация учащихся осуществляется по 100-балльной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице:

Набранные баллы учащимся	Уровень освоения
0–50 баллов	низкий
50–75 баллов	средний
75–100 баллов	высокий

Фонд оценочных материалов

Распределение баллов и критерии оценивания

№ п/п	Название модуля	Количество баллов	
		минимальное	максимальное
1.	Модуль 1.	5	10
	Посещение занятий	2	3

	Проектная деятельность	3	7
2.	Модуль 2.	7	15
	Посещение занятий	2	5
	Проектная деятельность	5	10
3.	Модуль 3.	10	25
	Посещение занятий	5	10
	Проектная деятельность	5	15
4.	Модуль 4.	10	30
	Посещение занятий	4	12
	Проектная деятельность	6	18
5.	Модуль 5. Защита проектов	10	20
	Посещение занятий	4	8
	Проектная деятельность	6	12
Итого:		45	100

Входной тест

1. Рисунки на флажках могут иметь вид круга, квадрата, треугольника или звезды, причём их можно раскрасить в зелёный, красный или синий цвет. Сколько можно сделать различных флажков?

(10 баллов)

2. Вытянув репку, дед, бабка, внучка, Жучка, кошка и мышка решили отпраздновать это событие. Они хотят рассесться вокруг круглого стола и торжественно поужинать вытянутой репкой. Однако у каждого героя сказки есть свои пожелания к рассадке.

- Кошка и Жучка, как и любая кошка с собакой, хотят сидеть максимально далеко друг от друга.
- Мышке всё равно, где сидеть, лишь бы не рядом с кошкой.
- Внучка хочет сидеть непременно между бабкой и Жучкой.
- Дед хочет всё время видеть свою любимую внучку, поэтому требует, чтобы она сидела ровно напротив него.
- Бабка и дед не очень ладят в последнее время, поэтому между ними обязательно должен сидеть хотя бы один персонаж сказки.
- Бабка хочет, чтобы рядом с ней обязательно сидела кошка.

Как должны рассесться герои сказки, чтобы все остались довольны?

(10 баллов)

3. Робот-связист запрограммирован так, чтобы зашифровывать и расшифровывать сообщения с применением шифра сдвига. При этом способе шифрования буквы алфавита исходного сообщения сдвигаются на фиксированное число позиций.

Например, если мы сдвинем весь алфавит на 3 буквы, то полученный шифр будет называться шифром Цезаря. При этом каждую букву исходного текста нужно будет заменить соответствующей буквой шифрованного алфавита: буква «А» станет «Г», «Б» станет «Д», буква «Е» «сдвигается» на три буквы вперёд и

станет буквой «З», и так далее. Алфавит зациклится, то есть буквы в конце алфавита будут шифроваться буквами из начала алфавита, например, буква «Я» станет буквой «В».

Слово СЛОВАРЬ, зашифрованное с помощью шифра Цезаря, превратится в ФОСЕГУЯ.

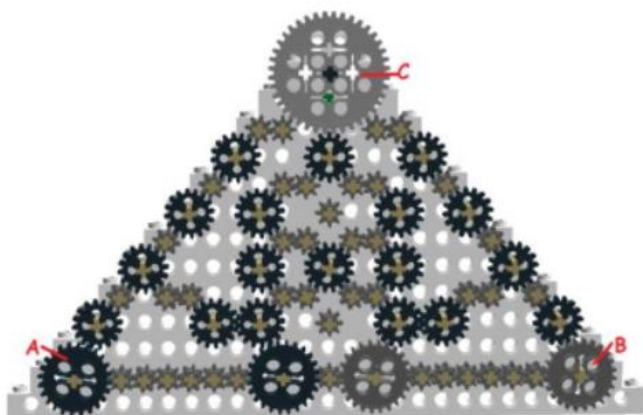
Ключом к такого рода шифрам можно считать соотнесение одной из букв исходного алфавита с соответствующей ей буквой «сдвинутого» алфавита. Для шифра Цезаря, например, можно указать такой ключ: буква «Г» переходит в букву «Ё». Помогите роботу-связисту расшифровать следующее сообщение, зашифрованное с помощью шифра-сдвига, если известно, что буква «К» переходит в букву «Ы»:

ЫБЯГЮХЬОСЦГЪХГРГМВРЭЯЬЦГРЭЩЮЯТЯЬЦГР.

(10 баллов)

Робототехника:

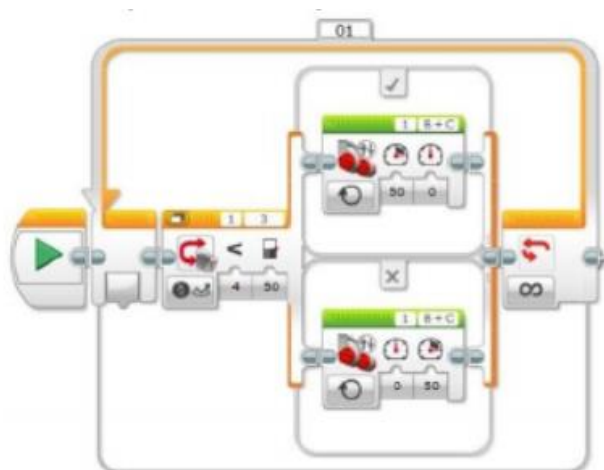
4.



На рисунке 1 представлена механическая передача. Будут ли вращаться шестерни А, В и С в одну сторону?

(10 баллов)

5.



На рисунке 2 представлена программа движения робота. Что будет делать робот, если его запустить на полу белого цвета? Объясните свой ответ.

(10 баллов)

Минимальное количество проходных баллов - 20